

**LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND PRODUCTION OF ITS REFLECTION PLATE**

Patent Number: JP7110476  
Publication date: 1995-04-25  
Inventor(s): MATSUKAWA HIDEKI  
Applicant(s):: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP7110476  
Application Number: JP19930255506 19931013  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02F1/1335 ; G02B5/128  
EC Classification:  
Equivalents: JP3092035B2

**Abstract**

**PURPOSE:** To provide the liquid crystal display element of a reflection type capable of making bright display with a wide visual field angle and the process for production of its reflection plate.

**CONSTITUTION:** This liquid crystal display element of a reflection type is produced by disposing the reflection plate which is formed by dispersing beads 15 consisting of fine resins and inorg. materials on a white or transparent film sheet 14 and packing resin binders 16 between the adjacent beads 15. The reflection plate 5b formed with a metallic thin film consisting of aluminum or silver, having high reflectivity by a vapor deposition method or sputtering method is disposed on the reflection plate 5a. This process for production of the reflection plate of the liquid crystal display element comprises coating a previously prepd. film sheet 14 with the resin binders 16 dispersed with a certain specified amt. of the resin beads or inorg. beads 15 by a roll coater or spin coater. The visual angle is widened and forward surface illuminance is effectively enhanced by controlling the diffusion characteristics of the reflection plate 5a.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3092035号

(P3092035)

(45) 発行日 平成12年9月25日 (2000.9.25)

(24) 登録日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1335

5 2 0

G 0 2 F 1/1335

5 2 0

G 0 2 B 5/128

G 0 2 B 5/128

請求項の数4 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-255506

(22) 出願日 平成5年10月13日 (1993.10.13)

(65) 公開番号 特開平7-110476

(43) 公開日 平成7年4月25日 (1995.4.25)

審査請求日 平成9年8月5日 (1997.8.5)

(73) 特許権者 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 松川 秀樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電

器産業株式会社内

(74) 代理人 100061527

弁理士 栗野 敬孝

審査官 井口 雅二

(56) 参考文献 特開 昭57-151989 (J P, A)

特開 平4-258901 (J P, A)

特開 平4-267220 (J P, A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl.<sup>7</sup>, D B 名)

G02F 1/1335 520

G02B 5/128

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子およびその反射板の製造法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内面側に表示電極を有する対向する一対の透明基板と、前記透明基板の間に介在する液晶層と、入射光と反射側の透明基板の外側に設けた入射光を反射する反射板を備えた液晶表示素子において、前記反射板は球状の微細なビーズを表面に均一に分散させた白色または透明な樹脂フィルムシートに隣り合うビーズ間に透明な樹脂バインダーを充填して構成した反射面を備えた液晶表示素子。

【請求項2】 ビーズの大きさを0.1から20ミクロンの範囲とした請求項1記載の液晶表示素子。

【請求項3】 反射板は球状の微細なビーズを表面に均一に分散させた白色または透明な樹脂フィルムシートに隣り合うビーズ間に透明な樹脂バインダーを充填し、その面にアルミニウムまたは銀の高反射率の金属薄膜からな

2

る反射面を備えた構成とした請求項1または2記載の液晶表示素子。

【請求項4】 一定の粒径分布を有する球状の微細なビーズを反射特性に応じたビーズ径、配合比として配合、攪拌し、予め用意した白色または透明な樹脂フィルムシート上に均一に分散し、その上からロールコーターまたはスピンナーにより透明な樹脂バインダーまたは前記ビーズを配合した樹脂バインダーを均一に塗布し、その塗布面に蒸着法またはスパッタ法により金属薄膜を形成する液晶表示素子の反射板の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示素子およびその反射板の製造法に関し、特にパーソナルコンピュータやフロッピーディスクなどのOA機器や、産業分野のハンデ

端末機器や、携帯型情報通信機器などに用いられる反射型の液晶表示素子およびその反射板の製造法に関する。

【0002】

【従来の技術】元来、液晶表示素子は受光素子であるため、光源を要する透過型と外光を利用する反射型の2種類がある。特に、反射型における従来の液晶表示素子の構成は図5で示すように、内側に透明な表示電極を有する対向する一対2枚の透明基板1a、1bと、その外側にフィルム位相差板2と、フィルム位相差板2と透明基板1a、1bを挟んで一対の偏光板3a、3bとを、射光4の反対側に反射板5を設けて液晶表示素子6を構成している。S・Tモードの場合は、フィルム位相差板2は、枚または2枚を用いており、配置箇所も透明基板1a、1bの上側、下側、または上下ともに配置し、リタデーションなどを考慮し求める特性に応じて最適化する。TNモードの場合はフィルム位相差板2を必要としない。

【0003】従来の構成で用いられている反射板5はアルミニウム箔原反にバアラインを形成する方法とアルミニウムの金属蒸着法がある。前者の方法は、鏡面である長尺のアルミニウム箔原反の長さ方向に対して約40°〜50°の角度を有するように配置された回転ブラシの外周を当接させるように回転させ、原反表面に均一なバアラインを形成する。さらに、その上にたとえばポリエスチレンのような合成樹脂フィルムを積層する。このようにできた反射板5の表面には微細な凹凸があり、これにより光散乱性を持つ反射面を形成することが可能となる。後者の蒸着法は、PETフィルムなどに光散乱するような条件でアルミニウム蒸着したものである。

【0004】そして他の従来例として特開昭53-79497号公報に、透明物質の中にそれと異なる屈折率を有する粒子を混入した基板を導光体として利用し、反射板として表面に反射層を有するガラスビーズなどからなる基板とを組合せた受光型表示装置用反射板の技術が開示されている。すなわち、図6において、アクリル樹脂を用いた透明物質7の中に、それと屈折率の異なる物質であるポリスチレン8を乱反射材として混入して導光体9を形成し、ガラスビーズ10をその支持体11に埋め込むかまたは接着し、その表面にアルミニウムを真空蒸着した反射面12を有する反射板13を形成している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、アルミニウム箔原反にバアラインを形成する方法では、厚反表面を回転ブラシで機械的に擦ることにより非常に不規則で微細な凹凸が発生し、その表面に入射光があたると反射光を発するが、原反表面の粗さによるエネルギー損失も発生する。アルミニウム蒸着で形成した光散乱性を有する反射板表面でも、不規則で微細な凹凸があり、前者同様にエネルギーの損失が発生している。

【0006】一方、このような方式で形成される反射板5を用いた液晶表示素子では、ディスプレイにおいて必要な視野角特性をコントロールすることが簡易的ではない。たとえば、10インチサイズ以上のディスプレイでは画面サイズが大きいために広視野角でないといふことがある。その場合には正面輝度の大きさを多少下げても、より広い視野角となる構成が求められる。また、5インチサイズ程度の携帯型では個人で扱われ、軽量であるから簡易的に角度調整することができるので、視角特性は狭いものでも十分対応が可能で、正面輝度を向上させるようにできることが望ましい。

【0007】以上のように、反射効率が低い製品用途に応じて視角特性や輝度特性をコントロールすることができず、液晶表示素子本体の視角特性を考えた反射板の拡散性を設計することかできないという問題があった。

【0008】また、他の従来例のように、透明な樹脂バインダー中にそれと異なる屈折率を有する粒子を混入するようなビーズや材料を使用する方法では、生産性の低下と材料費の増加をまねきコストアップになる。さらにガラスビーズについても、適当な大きさ・数量では本来に効率よく光散乱させることはできないという問題があった。

【0009】本発明は上記従来問題を解決するもので、低コストでかつ飛躍的に反射特性をコントロールすることかできる反射板を用いた液晶表示素子とその製造法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明の液晶表示素子は、球状の大きさが1ないし2、マイクロメートル範囲の微細なビーズを表面に均一に分散させた白色または透明な樹脂フィルムに隣り合うビーズ間に透明な樹脂バインダーを充填して構成した反射面や、さらにその上にアルミニウム、または銀などの金属薄膜を形成した反射面を有する反射板を備えたものである。

【0011】

【作用】上記構成によれば、反射板表面が均一に分散された球状の微細なビーズと膜厚に入射しない透明樹脂層から規則正しく構成されて薄い鏡面となっており、入射光のエネルギー損失となるものをできるだけ排除し、表面上で入射光が何度も反射し合うことをなすことができる。

【0012】また、反射表面に露出される微細なビーズの大きさを、0.1ないし10マイクロメートルとし、さらに密度、分布の選択などにより、拡散成分と鏡面成分をコントロールすることができ、液晶表示素子本体の視角特性に適合した構成も可能である。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例の液晶表示素子およびその反射板の製造法について図面を参照して説明する。

【0014】図5は反射型液晶表示素子の構成図であ

り、従来の技術と同じである。すなわち、内側に透明な表示電極（図示していない）を有する対向する一対の透明電極1a、1bと、その外側にSTNモードではフィルム位相差板2を1枚または2枚用いておき、配置箇所も透明基板1a、1bの上側、下側ともに配置し、リタレーションなどを考慮し求める特性に応じて最適化する。TNモードの場合はフィルム位相差板2を必要としない。一対の偏光板3a、3bは一対の透明基板1a、1bを挟むように各々配置する。入射光4の反対側の透明基板1bの外側には反射板5を設けて液晶表示素子6を構成している。そして液晶表示素子6を透過した入射光4をこの反射板5により反射し、また液晶表示素子6を透過して表示する。さらに、画素内の印加電圧の有無により表示信号を伝達し、入射光4を各画素で遮断または透過する動作で全体を表示する。

#### 【0015】（実施例1）

図1は図5で用いられる反射板5aの構成図である。反射板5aは白色または透明なポリエステルやアクリルなどの樹脂フィルムからなるフィルムシート14に、0.1ないし20ミクロンの微細な大きさで、ある程度の寸法係にはばらつきがない樹脂ビーズや無機質ビーズ15を均一に分散させる。ビーズ15の大きさ、数量は反射特性に応じて調整する。たとえば、正面輝度を大きくしたい場合には、できるだけビーズ15の数量を減らすとよい。図2はビーズ数量と視角特性の関係を示している。このように視角特性のよいものは正面輝度が低い、正面輝度を上げると視角が狭くなり、トレードオフの関係となる。また、隣り合うビーズ15の間には透過性のよいアクリルなどの樹脂バインダー16を充填し、球状の微細なビーズ15が半分まで露出するように、かつビーズ15以外の部分が膜厚にムラのない平坦を保って鏡面となるように構成しなければならない。そして、図5のように上記の内容の反射板5aを液晶表示素子6に配置する。

【0016】上記構成により、他の実施例のように、透明な樹脂バインダー中にそれと異なる屈折率を有する粒子を混入した基板を用いなくても、入射光のエネルギー損失を排除し効率よく光散乱させる反射板を構成することができる。

【0017】次に、他の実施例としてアルミニウムまたは銀を使って金属薄膜を用いた反射板5bについて述べる。この反射板5bを含む液晶表示素子6の構成は上記と同様で、図5に示す通りである。図3は図5で用いられる反射板5bの構成図である。フィルムシート14は平坦性のよい樹脂フィルムからなり、0.1ないし20ミクロンの微細な大きさでかつ粒度分布のよい樹脂ビーズや無機質ビーズ15を均一に分散させる。隣り合うビーズ15の間には透過性のよいアクリルなどの樹脂バインダー16を充填し、球状のビーズ15の半分まで露出するように、かつビーズ15以外の部分が膜厚にムラの

ない平坦を保って鏡面となるように構成する。そして、ビーズ15の露出した面にアルミニウム、または銀などの金属を蒸着法やスパッタ法などで金属薄膜17を形成する。一般にはアルミニウムの反射率は約90%であり、銀の場合は約98%である。

#### 【0018】（実施例2）

次に上記で述べた2種類の反射板5a、5bの製造法について述べる。図3に示す工程でビーズ15の露出した面にアルミニウムまたは銀などの金属薄膜を形成する。まず、UVや常温乾燥できるアクリルやポリエステルなどの光透過性のよい樹脂バインダー16を用い、その中にポリオレフィン系などの樹脂ビーズかまたは酸化珪素などの無機質ビーズ15を配合し、カーになるようにボールミルなどで攪拌する。ここで用いる樹脂ビーズや無機質ビーズ15は、0.1ないし20ミクロンの微細な大きさで、かつ粒度分布のよいものが適している。次に、図4に示す手順で作業を進める。まず、フィルムシート14を洗浄し、ごみや異物が付着していない状態でセットする。そして、ビーズ15を分散した後、先に述べた均一に配合した樹脂バインダー16をローラーコート18またはスピンコートで塗布する。従ってビーズ15は分散と塗布とにわたってフィルムシート14上に配設される。塗布された膜厚は均一になるようにし、ごみが入らないようにしUV照射13や乾燥工程で硬化させる。できあがった樹脂層は微細な形状のビーズ15が半分まで露出するように塗布工程の膜厚や樹脂バインダー16の粘度やチキソトロピー特性や揮発成分を調整し、もし、それ以上に露出すると反射率の低下が起る可能性がある。最後に、反射板5bの反射率をさらに向上させるために、アルミニウムまたは銀などの反射率の高い金属を蒸着法やスパッタ法で膜厚50.0～1,500Å程度の薄膜17を形成する。このようにして作られた反射板5bを用いて、図5に示すような液晶表示素子6を構成することができる。

#### 【0019】

【発明の効果】以上の説明により明らかなように、本発明の液晶表示素子およびその製造法によれば樹脂フィルムシート上に樹脂ビーズなどを分散させ、さらに反射率を上げるためにその表面に金属薄膜を形成した鏡面の反射板を適用することにより、従来よりも反射光のエネルギー損失を低減した高反射率の液晶表示素子を低コストで構成することができ、反射型液晶表示素子として明るく視認性のよいものとなる。

【0020】また、本発明の構成を用いると樹脂ビーズなどの粒径や数量で視角特性をコントロールすることができる。ハオルサイズやモジュール用途に応じた視角特性を有する液晶表示素子の製品化は可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の液晶表示素子の反射板の断面図

【図2】本発明の実施例の液晶表示素子のビーズ量と視角特性の関係を示すグラフ

【図3】本発明の実施例1と他の実施例の液晶表示素子の反射板の断面図

【図4】本発明の実施例2の液晶表示素子の反射板の製造法の反射板の製造プロセスを示す略図

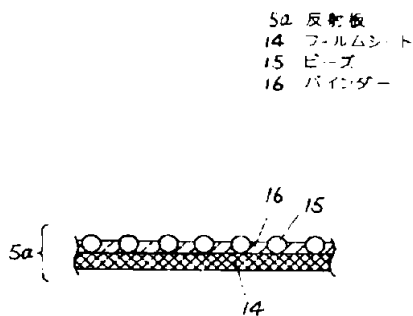
【図5】本発明の実施例および従来例の液晶表示素子の断面図

【図6】他の従来例の受光型表示装置用反射板の断面図\*

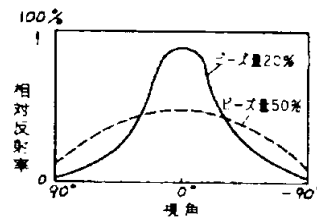
\*【符号の説明】

- 1a, 1b 透明基板  
4 入射光  
5, 5a, 5b 反射板  
6 液晶表示素子  
14 フィルムシート  
15 ビーズ  
16 バインダー  
17 金属薄膜  
18 ロールコーター

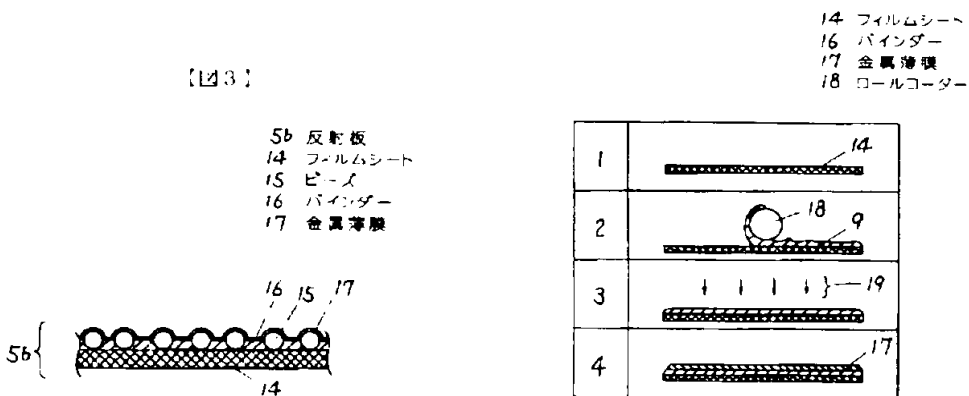
【図1】



【図2】

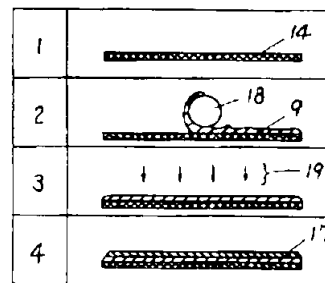
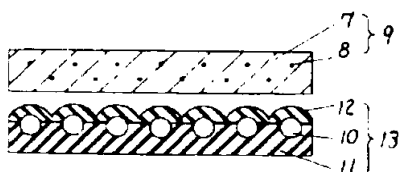


【図3】



- 14 フィルムシート  
16 バインダー  
17 金属薄膜  
18 ロールコーター

【図4】



【85】

1a 1b 透明基板  
 4 入射光  
 5, 5a, 5b 反射板  
 6 液晶表示素子

